



Docket No.: 1567.1053

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of:

Hyeong-Gon NOH, et al.

Serial No. 10/653,192

Group Art Unit: 1745

Confirmation No. 1737

Filed: September 3, 2003

Examiner: Laura S. Weiner

For: A NON-AQUEOUS ELECTROLYTE AND A LITHIUM SECONDARY BATTERY  
COMPRISING THE SAME

**SUBMISSION OF VERIFIED TRANSLATION OF INVENTION REPORT**

Commissioner for Patents  
PO Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Applicants submit herewith a translation of an Invention Report and a statement from the translator.

If there are any fees associated with filing of this Submission, please charge the same to our Deposit Account No. 503333.

Respectfully submitted,

STEIN, MCEWEN & BUI LLP

Date: 6/19/06

By: Douglas X. Rodriguez  
Douglas X. Rodriguez  
Registration No. 47,269

1400 Eye St. N.W., Suite 300  
Washington, D.C. 20005  
Telephone: (202) 216-9505  
Facsimile: (202) 216-9510

## Verification Statement For Translation

I, LEE, Hye-Sook, hereby declare that I am conversant in the Korean and the English languages and that I am the translator of the document attached and certify that to the best of my knowledge and belief the following is a true and correct English translation of the INVENTION REPORT.

Signature : Lee Hye Sook LEE, Hye-Sook  
Date : May 25, 2006

## **Application of the invention or utility**

### **1. Title of the invention or utility**

(Briefly write about the contents of the invention or utility)

A new additive is prepared to form a stable film on a negative electrode of a Li-rechargeable battery that is formed of graphite or carbon. The additive shows superior performance and film formation characteristics to the conventional additive, vinylene carbonate.

### **2. Detailed description of the invention or utility**

(Write the objects, structure, functions, and effects of the invention or utility in detail such that those skilled in the art can easily implement the invention or utility. If more paper space is needed, use additional A4-size paper for each item)

When a negative electrode of a lithium rechargeable battery is formed of carbon or graphite, a film is formed in the negative electrode (SEI) during initial formation. The performance of the battery depends on how stably the film is formed in the negative electrode. Also, polygonal or pouch-type batteries have a problem in the aspect of quality due to swelling of the electrolyte. To overcome the problem, it is necessary to use electrolytes having a high boiling point, such as GBL, NMP, DMF, DMSO, and the like, which are less swollen at a high temperature. However, the electrolytes form an unstable SEI film in the initial stage of formation thereby deteriorating performance and they also have poor cycle life characteristics. To improve the characteristics, vinylene carbonate (VC) has been added as an additive. The inventors of the present invention have developed an additive having more excellent characteristics than the conventionally used VC. The additive of the present invention is ethylene carbonate with an electron withdrawing group. The ethylene carbonate of the present invention forms a film more stable than a film that VC forms in the negative electrode to thereby improve the performance and cycle life. Also, as additives are mixed, the quantity of gas generated from FEC and VS is reduced, and it is possible to use electrolytes having a high boiling point. In addition, when anisole is used in an FEC system, the electrolyte shows excellent swelling-suppressing characteristics at a high temperature.

### **3. Related arts**

(Write contents and problems of conventional technologies desirably with reference to drawings. If there are related references or patent publications, make a comment on them as necessary)

JP Patent Laid-Open No. Sho 62-290072 filed on December 1987 discloses an

electrolyte containing EC with halogen used as an electrolyte of a lithium-metal battery. The patent claims the electrolyte only for usage as an organic electrolyte. Since the invention has little significance, it was not yet granted but only published.

Also, an article disclosed a technological value of a mixture of chloroethylene carbonate and PC as an electrolyte in *Electrochemical Society Vol. 142, No. 9, 1995*.

In addition, there are US Patent Nos. 5,352,548 and 626,981 as patents in connection with VC.

#### 4. Detailed description of the invention or utility

(Write the detailed structure of the present invention by referring to reference numerals of the drawings. If there are any other embodiments, or other alternatives, make a comment on them without excepting any. When a manufacturing method is described, follow the procedural steps)

The problem of electrolyte swelling at a high temperature can be resolved by using an electrolyte having a high boiling point but it still leaves a problem that the performance of a battery is degraded. Conventionally, this problem used to be solved by using VC (US Patent No. 5.626,981). The present invention solves the problem by using an ethylene carbonate with an electron withdrawing group, such as a halogen including F, Cl and Br, CN, and NO<sub>2</sub>, as an additive. As a substitute for VC, the additive of the present invention can be directly applied to commercial batteries. Also, when the additive of the present invention is used with such conventional additives as VS and 3-chloroanisole, good characteristics are developed to make a battery perform excellently.

#### ■ Composition of a Battery Cell

Positive Electrode		Negative Electrode		Others	
Positive Active Material	LiCoO <sub>2</sub> 94%	Negative Active Material	PHS 89.8%	Separator	Electrolyte
Conductive Agent	Super-p 3%	Conductive Agent		Asahi PE	
Binder	PVDF 3%	Additive	Oxalic acid 0.2%		
Current Collector	Al-Foil	Binder	PVDF 10%		

		Current Collector	Cu-foil		
Width	4.9cm	Width	5.1cm	5.35cm	
Thickness	147 $\mu$ m	Thickness	178 $\mu$ m	18 $\mu$ m	
		Quantity of Electrolyte			2.3g

A wound battery cell of 660mAh was prepared to have the above composition

Composition	FB5	GBL	FEC	Vinylsulfone	3-chloroanisole
I	50%	50%	2%		
II	50%	50%	2%	0.25%	
III	50%	50%	1%		2%
IV	50%	50%	1%	0.25%	2%

An electrolyte salt was 1.15M LiPF<sub>6</sub>

I. A battery cell of composition I had a superior performance to VC

II. A battery cell of composition II included the swelling suppression function of VS and the improved performance of a cell using FEC.

III. A battery cell of composition III included characteristics of suppressed swelling at a high temperature due to OCV drop of a battery cell using 3-chloroanisole, and improved capacity and cycle life of a cell using FEC.

IV. A battery cell of composition IV included characteristics of suppressed swelling at a high temperature and during formation, improved performances, and improved cycle life.

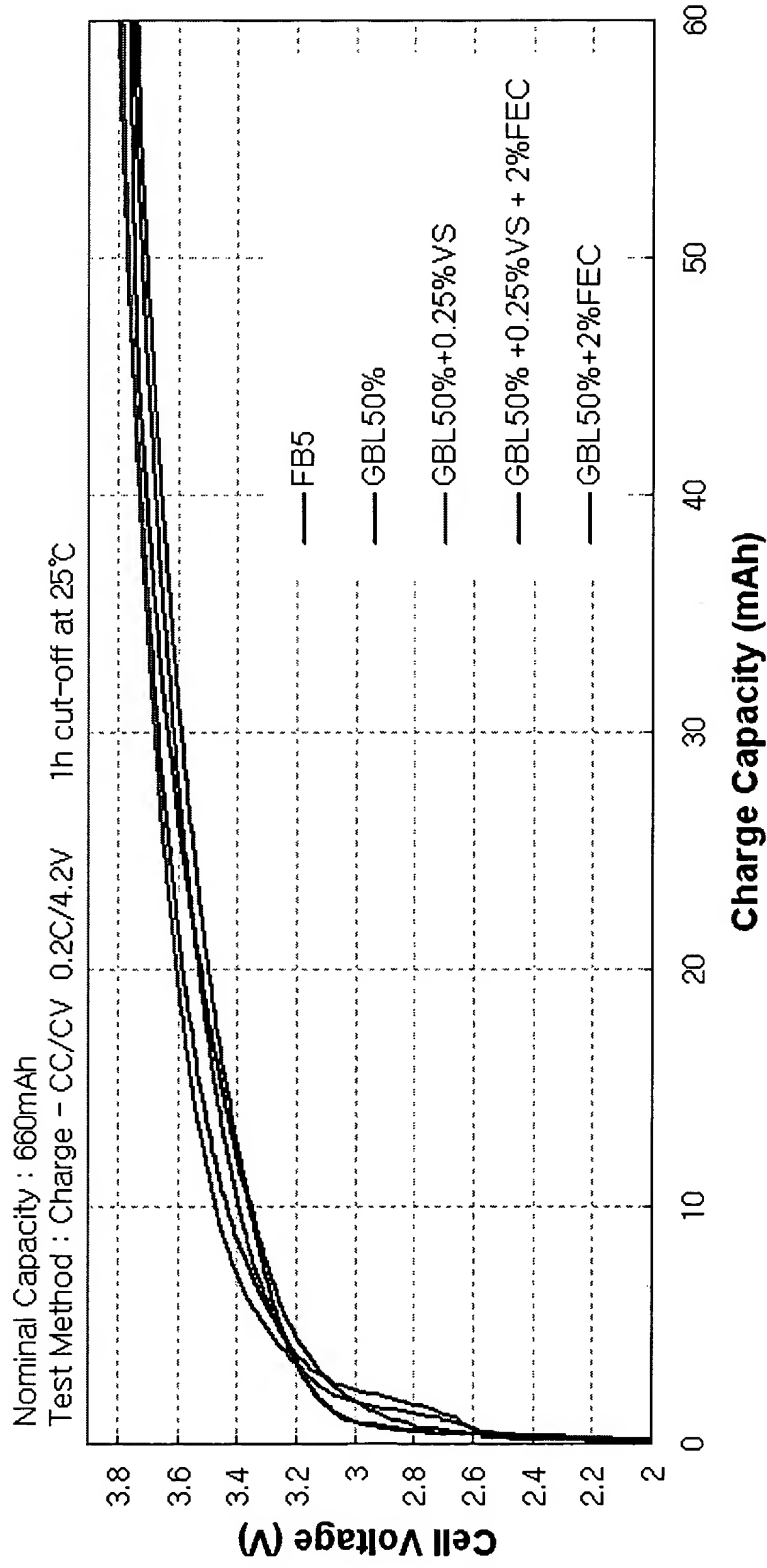
FB5+ GBL=1:1 (LiPF6 1.15M)+ VC2%		Standard			0.5C		1C	
FB5:EC/EMC/PC/FB=30:55:5:10	IR2	Charge	Dis-charge	Efficiency	Dis-charge	Efficiency	Dis-charge	Efficiency
1	46.7	709	700	99	696	100	666	95
2	44.4	706	696	99	692	99	661	95
		707	698	99	694	100	664	95

FB5+ GBL=1:1 (LiPF6 1.15M)+ FEC 2%		Standard			0.5C		1C	
FB5:EC/EMC/PC/FB=30:55:5:10	IR2	Charge	Dis-charge	Efficiency	Dis-charge	Efficiency	Dis-charge	Efficiency
1	44.1	719	715	100	702	98	693	97
2	47.6	717	714	100	699	98	694	97
		718	715	100	701	98	693	97

FB5+ GBL=1:1(LiPF6 1.15M)+ VS 0.25%+ FEC 2%		Standard			0.5C		1C	
FB5:EC/EMC/PC/FB=30:55:5:10	IR2	Charge	Dis-charge	Efficiency	Dis-charge	Efficiency	Dis-charge	Efficiency
1	46.2	716	712	99	702	99	690	97
		716	712	99	702	99	690	97

FB5+ GBL=1:1(LiPF6 1.15M)+ VS 0.25%		Standard			0.5C		1C	
FB5:EC/EMC/PC/FB=30:55:5:10	IR2	Charge	Dis-charge	Efficiency	Dis-charge	Efficiency	Dis-charge	Efficiency
1	42.7	690	676	98	662	98	644	95
		690	676	98	662	98	644	95

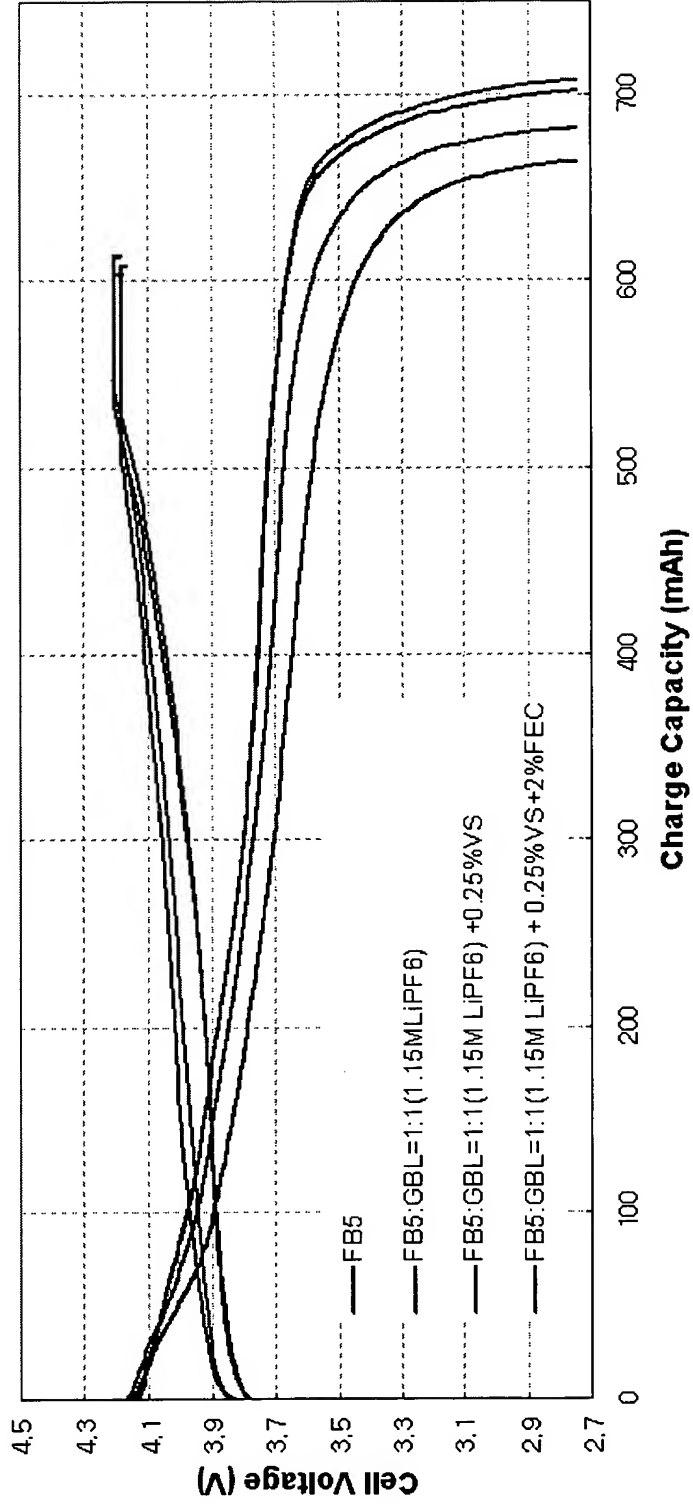
## Formation 0.2C 1Hour Charge Characteristics



VS forms a film in a negative electrode as decomposed at a voltage between 2.6V and 3V to thereby suppress generation of gas and reduce swelling. When VS is used along with FEC (FEC+VS), peaks of VS appear and a stable film of FEC is formed. In short, the performance is excellent.

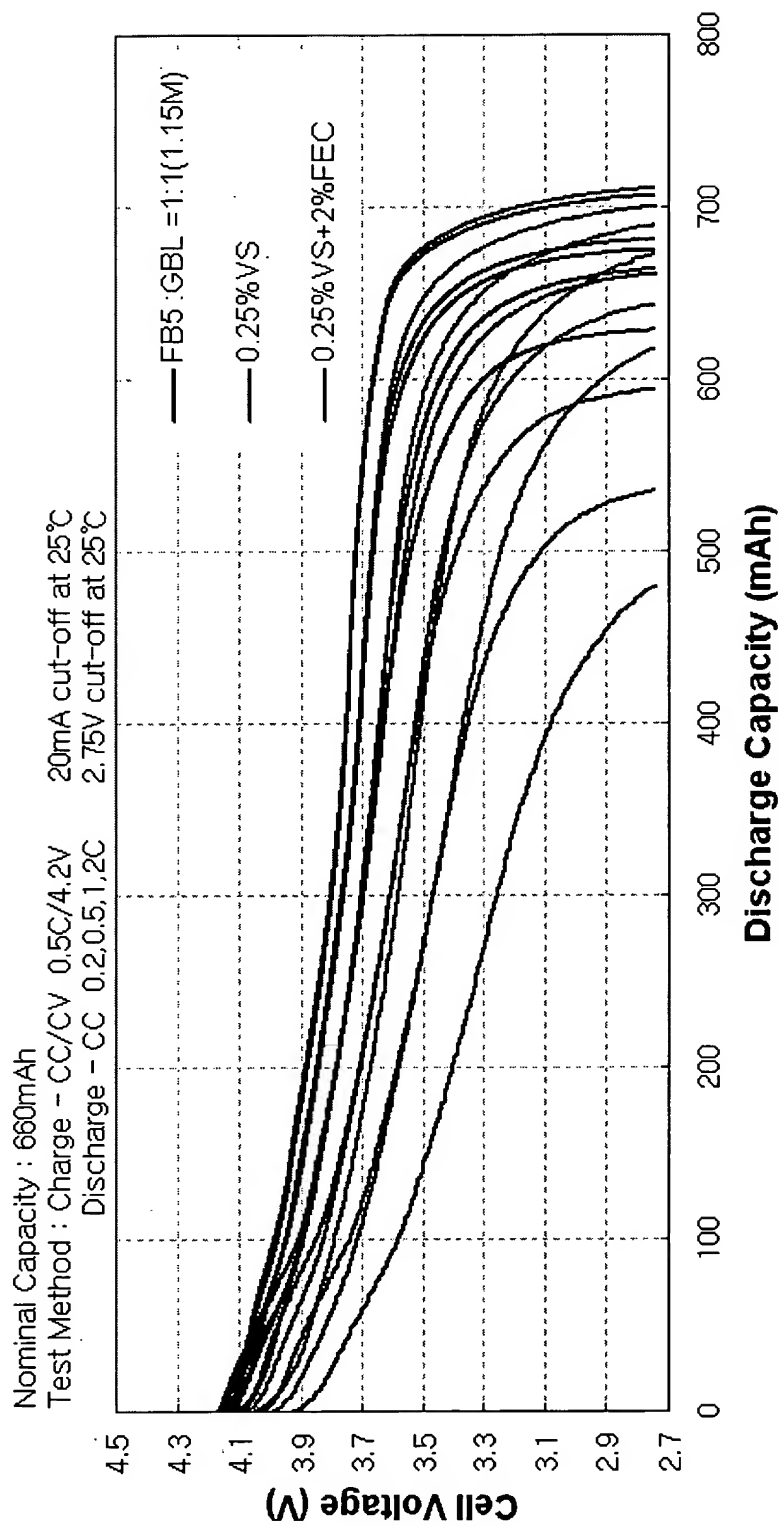
## Formation Characteristics

Nominal Capacity : 660mAh  
Test Method : Charge - CC/CV 0.5C/4.2V 20mAh cut-off at 25°C  
Discharge CC 0.2C 2.7V cut-off



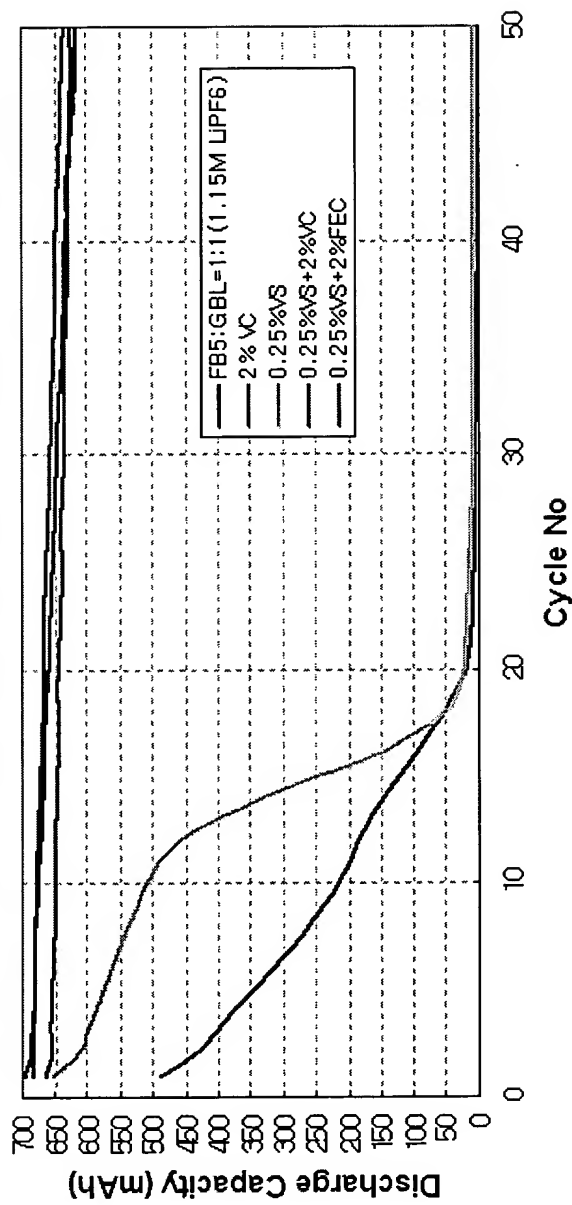


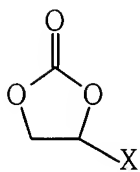
## Discharge Rate Characteristics



# Cycle Life Characteristics

Nominal Capacity : 680mAh  
Test Method: Charge : 1C/4.2V-CC/CV-20mA Cut off, Discharge : 1C-CC-2.75V Cut off

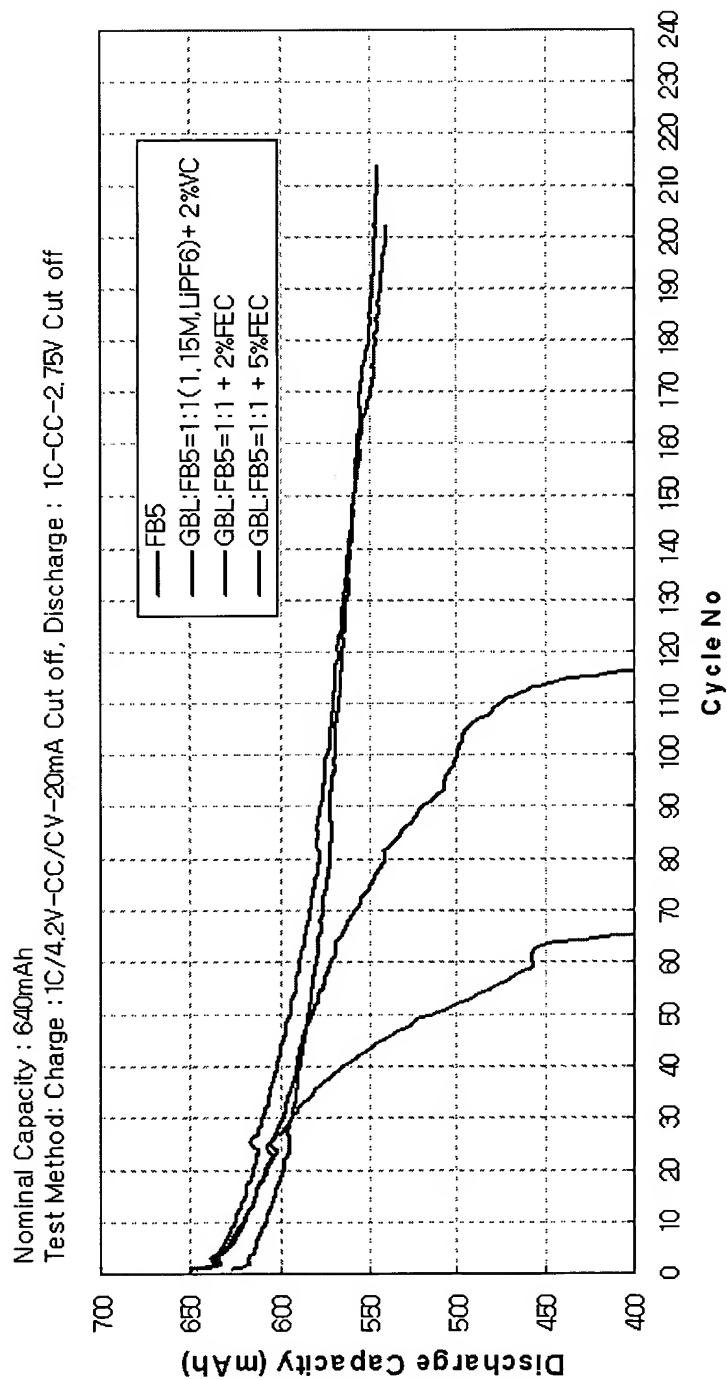




$X = \text{F}, \text{Cl}, \text{Br}, \text{CN}, \text{NO}_2$

**X is an electron withdrawing group**

## Cycle Life Characteristics



## **5. Effect of the invention or utility**

(Write effects of the invention in detail one by one. If there are experimental values, describe quantitatively by mentioning specific numbers. For example, a good product rate is increased from 95% to 98%)

The present invention can:

1. Use an electrolyte with an excellent swelling-suppressing characteristic at a high temperature
2. Have excellent capacity, cycle life, and performance
3. Evade a VC patent
4. Be cheaper than expensive VC
5. Suppress initial swelling when used together with vinylsulfone
6. Suppress swelling at a high temperature when used together with anisole

## **6. What is claimed is:**

**A. Independent Claims** (Write the essential structure of the invention to be specifically protected with more than one claim. Typically, independent claims appear in the summary of the invention)

1. A rechargeable battery, comprising:

0.01 to 10% ethylene carbonate (EC) with an electron withdrawing group as an additive to improve performance of the rechargeable battery, wherein the electron withdrawing group includes a halogen, CN, and NO<sub>2</sub>.

2. A battery cell system, comprising:

ethylene carbonate (EC) with an electron withdrawing group; and

VS mixed with the EC to suppress generation of gas and develop excellent performance of the EC during formation of a cell including VS (The system may include an additive such as a swelling-resistant additive or an over-charge-prohibiting additive, which includes biphenyl, cyclohexylbenzene, O-benzylbiphenyl).

3. A battery cell system, comprising:

3-chloroanisole; and

ethylene carbonate (EC) with an electron withdrawing group to suppress a swelling effect at a high temperature and improve performance of the battery.

4. A battery cell system, comprising:

at least one additive; and

1 to 10% of another additive mixed with the additive.

5. A battery cell comprising:

an organic electrolyte including carbonate, ester, or ether.

**B. Dependent Claims** (Make a technical limitation to or specify the structure of the invention registered in the independent claims. Typically, part of the embodiments of the invention is taken and written in the dependent claims)

1. A positive electrode is formed of a positive electrode material of a Li-based rechargeable battery, such as metal oxide and sulfur.
2. A negative electrode is formed of a negative electrode material of a Li-based rechargeable battery, such as carbon, graphite, Sn composites, or Si.

**[ 국내출원진행화면(데이터 타입) ]**

일반메일보내기 ☐ 첨부/메일조회 ☐  
 프린트

번호 조회  제안번호  20020911002  조회  번호다음

출원유

발명제안명칭:  신기능성 첨가제

상태 :

**[ 번호정보 ]**

항목	내용		ACTION	항목	내용		ACTION
제안번호	20020911002	20020926		국내출원번호	2003-0018226	20030324	
국내공개번호	2004-0083670	20041006		국내등록번호	0515298	20050908	
기술건번호	G02317	해외품의일		제안국내병합	병합건수 0	피병합 N	병합조회

**[ 발명자 정보 ]**

병합구분	주/공동	사내외구분	이름	부서	직급	연락처	주민번호	영문명	한자명
원발명자	주	사내	노형근	기총)Energy2팀	책임	011-479-2867	6606271000617	Hyunggon Noh	盧亨坤
원발명자	공동	사내	정철수	기총)Energy2팀	책임	011-9649-6095	6607251388219	Cheolsoo JUNG	鄭喆洙
원발명자	공동	사내	송의환	기총)Energy3팀	수석	010-7399-4578	6312101683421	EUIHWAN SONG	宋義煥

**[ 국내출원진행단계 ]**

**[ 발명제안정보 ]**

항목	내용		ACTION	항목	내용		ACTION
제안구분	자책발명			SPC분류	대표SPC BLBEZ		SPC상세보기
범무팀담당자	오완석			처리결정	출원		
현업평가	등급 S	점수 0	상세보기	발명상당	상당일 20021202		
특사발명평가	점수 0			최종등급	등급 S	점수 0	

**[ 선행기술정보 ]**

정보업체인도	업체명 인포플루 의뢰일 20050608 의뢰등급 A		정보업체관리정보	관리번호 I2005-0457 담당자 송인섭	
S/R납기	납기일		S/R점수	점수일 20050615 결과 Level Y	
적중여부	검색적중여부 Y				

**[ 특사수임내역 ]**

특사관리 정보	관리번호 DPP20023842KR	담당자 이혜숙	경수자	사건 수임확인일 20021014
	특사관리정보수정			

**[ 초안 내역 현황 ]**

특허사무소 초안				발명자검토	담당자초안검토			
초안차수	초안요청일	초안납기일	초안승부일	검토일	검토일	수정사항	심사청구	출원지시일
1	20021014	20021113	20030102	20030110	20030110	Y	Y	20030319
2			20030319		20030110	Y	Y	20030319

**[ 국내출원유지단계 ]**

**[ 등록/포기 ]**

등록결정	등록결정 사실 중지일	포기종료	종료일	종료사유
------	-------------	------	-----	------

**[ 중간사건 대응하기 ]**

Office Action 차수  1

**[ OA인용특허보기 ]**

O.A.발생일	특허청 O.A. 발행일	OA발생종지일	사건종지일 20050215
---------	--------------	---------	----------------

O.A.대응기한	특허청 의견 제출 기 한	20050201	SDI 의견 회망기한	SDI의 의견 회망일	20050325
O.A종류	거절이유통지		O.A정도	진보성 무	
특사 의견 승부	의견 승부일	20050324	SDI 의견 접수	의견 접수일	20050329
대응완료사실승부	SDI로 사실 승부일	20050420			

[ 국가별출원(FAMILY)현황 ]

번호	제안번호	국가	권리	출원번호	출원일	등록번호	등록일	종료일	출원처리상태
1	20020911002	KR	특허	2003-0018226	20030324	0515298	20050908		출원
2	20020911002	CN	특허	2003155677	20030902				
3	20020911002	DE	특허	DE03090265.4	20030821				
4	20020911002	EP	특허	03090265	20030821				
5	20020911002	FR	특허	FR03090265.4	20030821				
6	20020911002	GB	특허	GB03090265.4	20030821				
7	20020911002	JP	특허	2003-183257	20030626				
8	20020911002	US	특허	2003-653192	20030903				



## 발명·고안의 명세서

### 1. 발명·고안의 명칭 (발명의 내용을 간명하게 기재할 것)

리튬 2차전지의 부극인 그래파이트 및 탄소에 안정한 피막을 형성하는 새로운 첨가제를 고안하였다. 이 첨가제는 기존의 vinylene carbonate보다 우수한 피막 형성과 성능을 보여 주었다.

### 2. 발명·고안의 상세한 설명

(관련기술 분야에서 통상의 기술을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있을 정도로 발명·고안의 목적, 구성 작용 및 효과를 상세하게 기재하되, 지면이 부족하면 항목별로 A4용지에 추가 기재할 것)

리튬 이온 전지의 부극을 탄소 및 그래파이트를 사용할 때, 초기 화성시 음극쪽에 피막이 형성된다(SEI). 전지의 성능은 이 피막을 어떻게 안정하게 형성시키느냐가 결정한다. 또한 각형 및 파우치전지에서 전해액 swelling 이 발생해 품질면에서 문제가 되었으나 이를 해결하기위해 고온에서 swelling이 덜되는 고비점 전해액인 GBL, NMP, DMF, DMSO 등의 사용이 필수적이나 이러한 전해액은 초기 화성시 불안정한 SEI 피막이 생겨 성능도 떨어지고 수명 특성도 안 좋다. 따라서, 이러한 것들을 개선하기위해 첨가제로 vinylene carbonate가 이미 알려져 있다. 본 발명에서는 기존의 VC보다 성능이 우수한 첨가제를 독자 특허로 개발하였다. 본 발명의 첨가제는 electron withdrawing group이 치환된 ethylene carbonate 로 VC가 음극에 생성시키는 안정한 피막 이상의 좋은 피막을 형성하여 성능 향상과 수명을 향상 시키는 기능을 한다. 또한 첨가제끼리의 혼합 작용으로 FEC + VS가 가스발생이 적고, 고비점 전해액 사용 가능하며 성능이 우수하고 수명이 좋음을 알아 내었다. 또한 anisole + FEC system은 고온 swelling에서 우수하였다.

### 3. 종래기술의 설명

(종래기술의 내용, 문제점을 기재하되 도면을 참조하면서 설명함이 바람직하고 관련된 문헌, 공보등이 있으면 반드시 표기할 것)

기존의 알려진 내용은 소62-290072 일본 공개 특허(87년 12월 출원)에 리튬 메탈전지의 전해액으로 EC에 할로겐이 치환된 전해액이 공개되고 있다. 이 특허는 유기 전해액으로서의 용도만 공개하였다. 특허의 중요성이 약하여 공개만하고 등록은 받지 않았다. 또한 Electrochemical Society Vol. 142, No.9, 1995 년에 전해액으로 chloroethylene carbonate를 PC와 섞어 전해액으로서의 기술적 가치를 논문으로 발표하였다. VC관련 특허로는 US5352548과 US5626981이 알려지고 있다.

#### 4. 발명·고안의 상세한 구성 및 작용설명

(본발명의 도면을 작성 인용부호를 인용하면서 발명의 상세한 구성 즉 실시예를 작용과 함께 기재하되, 다른 대안 즉 다른 실시예가 있으면 빠짐없이 기술할 것. 단 제조방법은 공정수순에 따라 설명할 것)

본 발명에서는 고비정 전해액을 사용시 2차전지의 고온 swelling을 향상시킬 수 있으나 전지 성능이 저하되는 문제를 VC로 해결하던(US5626981) 방법을 electron withdrawing group (F, Cl, Br 등의 halogen, CN, NO<sub>2</sub> 등등)이 에틸렌 카보네이트에 붙은 첨가제로 해결하였다. 본 특허는 샤프트의 VC 대응 발명으로 사업용 전지에 직접 사용이 가능하다. 또한 기존의 알려진 VS, 3-chloroanisole 등과 혼용하여 좋은 점만 따낼 수 있어 좋은 기능을 발휘한다.

#### ■ 전지 조성

양극		음극		기타	
양극활물질	LiCoO <sub>2</sub> 94%	음극활물질	PHS 89.8%	격리막	전해액
도전제	super-p 3%	도전제		Asahi PE	
바인더	PVDF 3%	첨가제	oxsalic acid 0.2%		
집전체	Al-Foil	바인더	PVDF 10%		
		집전체	Cu-foil		
폭	4.9cm	폭	5.1cm	5.35cm	
두께	147 $\mu$ m	두께	178 $\mu$ m	18 $\mu$ m	
		전해액 주입량			2.3g

상기의 조성으로 660mAh의 winding 전지를 제조하였다.

조성	FB5	GBL	FEC	Vinylsulfone	3-chloroanisole
I	50%	50%	2%		
II	50%	50%	2%	0.25%	
III	50%	50%	1%		2%
IV	50%	50%	1%	0.25%	2%

전해액의 salt는 1.15M LiPF<sub>6</sub>

I 조성의 전지는 VC보다 성능 우수

II. 조성의 전지는 VS의 swelling 억제 기능과 FEC의 성능 향상 기능이 작용

III. 조성의 전지는 3-chloroanisole의 OCV 저하로 고온 swelling 억제와 FEC의 용량 및 수명 향상

IV. 조성의 전지는 고온 swelling 억제, 화성시 swelling 억제, 성능 향상, 수명 향상의 기능을 한다.

FB5+GBL=1:1(LIPF6 1.15M)+VC2%				표준		0.5C		1C		2C 고을	
IR2	총전	방전	효율	방전	표준%	방전	표준%	방전	표준%	방전	표준%
1	46.7	709	700	99	696	100	666	95	656	94	94
2	44.4	706	696	99	692	99	661	95	652	94	94
		707	698	99	694	100	664	95	654	94	94

FB5+GBL=1:1(LIPF6 1.15M)+FEC2%				표준		0.5C		1C		2C 고을	
IR2	총전	방전	효율	방전	표준%	방전	표준%	방전	표준%	방전	표준%
1	44.1	719	715	100	702	98	693	97	669	94	94
2	47.6	717	714	100	699	98	694	97	673	94	94
		718	715	100	701	98	693	97	671	94	94

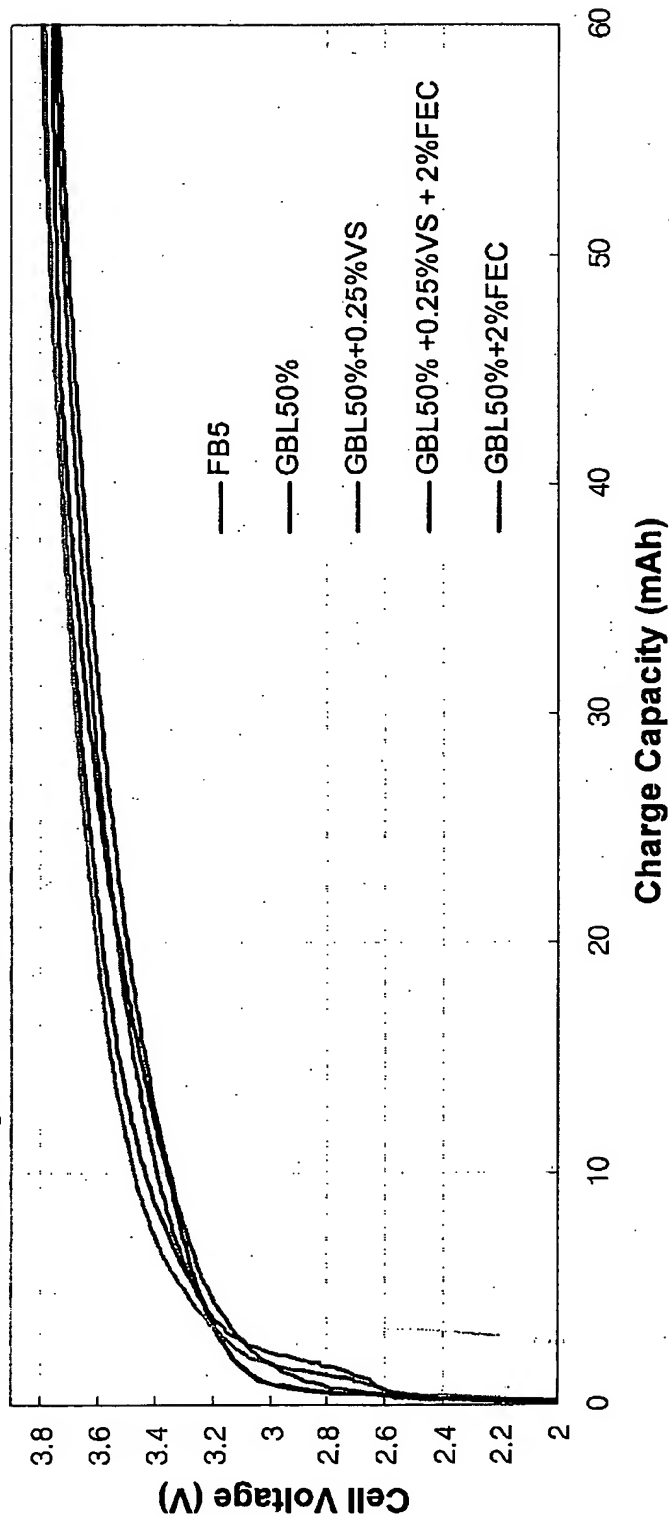
FB5+GBL=1:1(LIPF6 1.15M)+VS0.25% + FEC2%표준				표준		0.5C		1C		2C 고을	
IR2	총전	방전	효율	방전	표준%	방전	표준%	방전	표준%	방전	표준%
1	46.2	716	712	99	702	99	690	97	674	95	95
		716	712	99	702	99	690	97	674	95	95

FB5+GBL=1:1(LIPF6 1.15M)+VS0.25%				표준		0.5C		1C		2C 고을	
IR2	총전	방전	효율	방전	표준%	방전	표준%	방전	표준%	방전	표준%
1	42.7	690	676	98	662	98	644	95	618	91	91
		690	676	98	662	98	644	95	618	91	91

## Formation 0.2C 1Hour Charge Characteristics

Nominal Capacity : 660mAh

Test Method : Charge - CC/CV 0.2C/4.2V 1h cut-off at 25°C



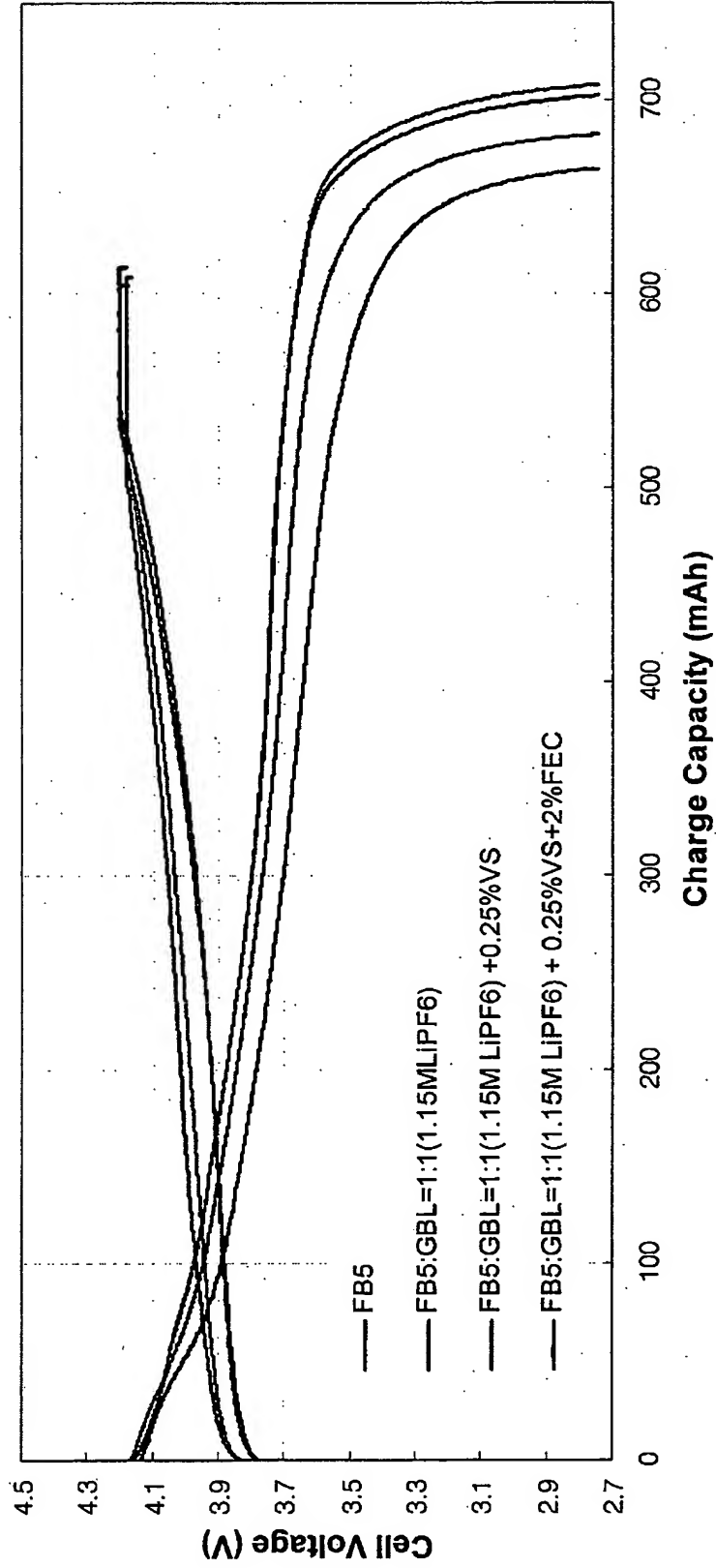
설명 : VS를 2.6 ~ 3V 사이에서 분해가 되면서 음극에 피막을 형성해 가스 발생을 억제해서 초기 swelling이 작다.  
FEC+VS의 경우에도 VS의 peak가 나타나고 FEC의 안정한 피막이 형성된다. 곧 성능이 우수하다.

## Formation Characteristics

Nominal Capacity : 660mAh

Test Method : Charge - CC/CV 0.5C/4.2V 20mAh cut-off at 25°C

Discharge CC 0.2C 2.7V cut-off



## Discharge Rate Characteristics

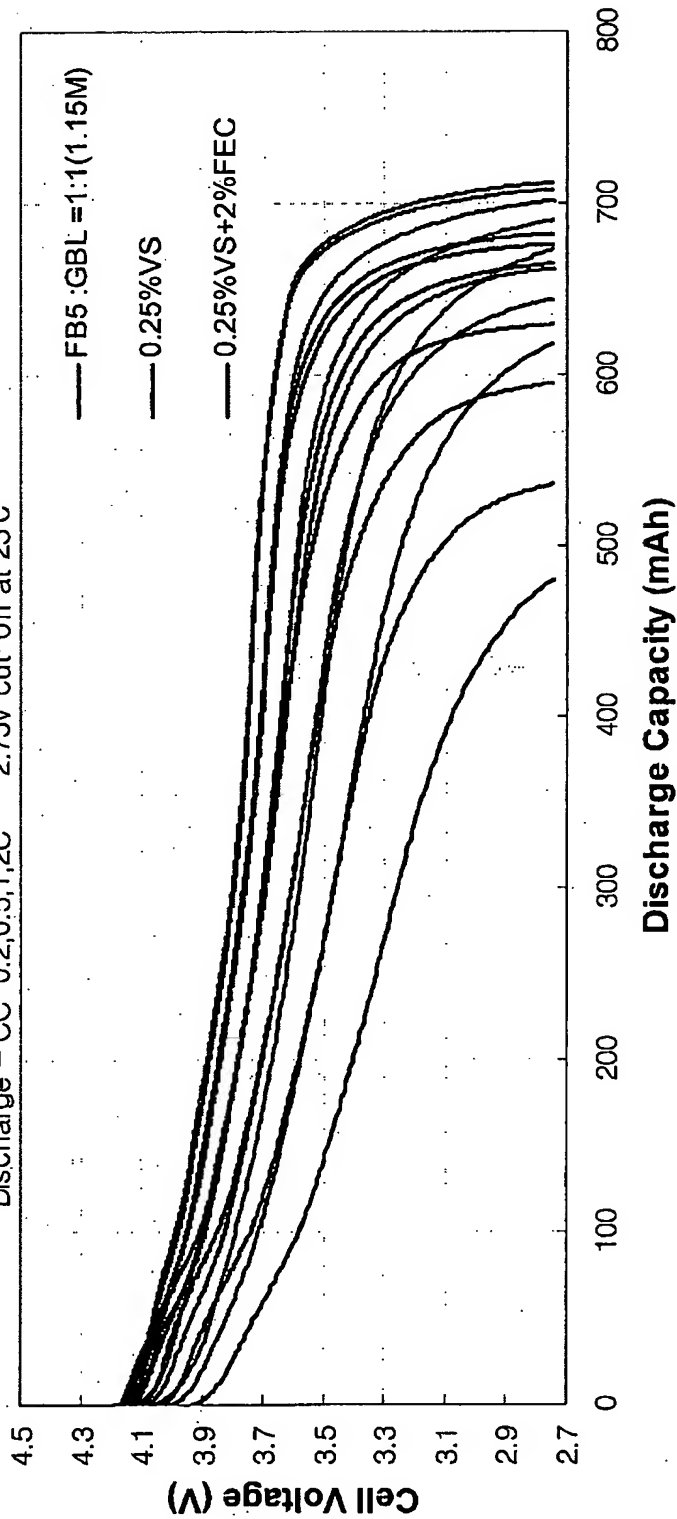
Nominal Capacity : 660mAh

Test Method : Charge - CC/CV 0.5C/4.2V

20mA cut-off at 25°C

Discharge - CC 0.2, 0.5, 1, 2C

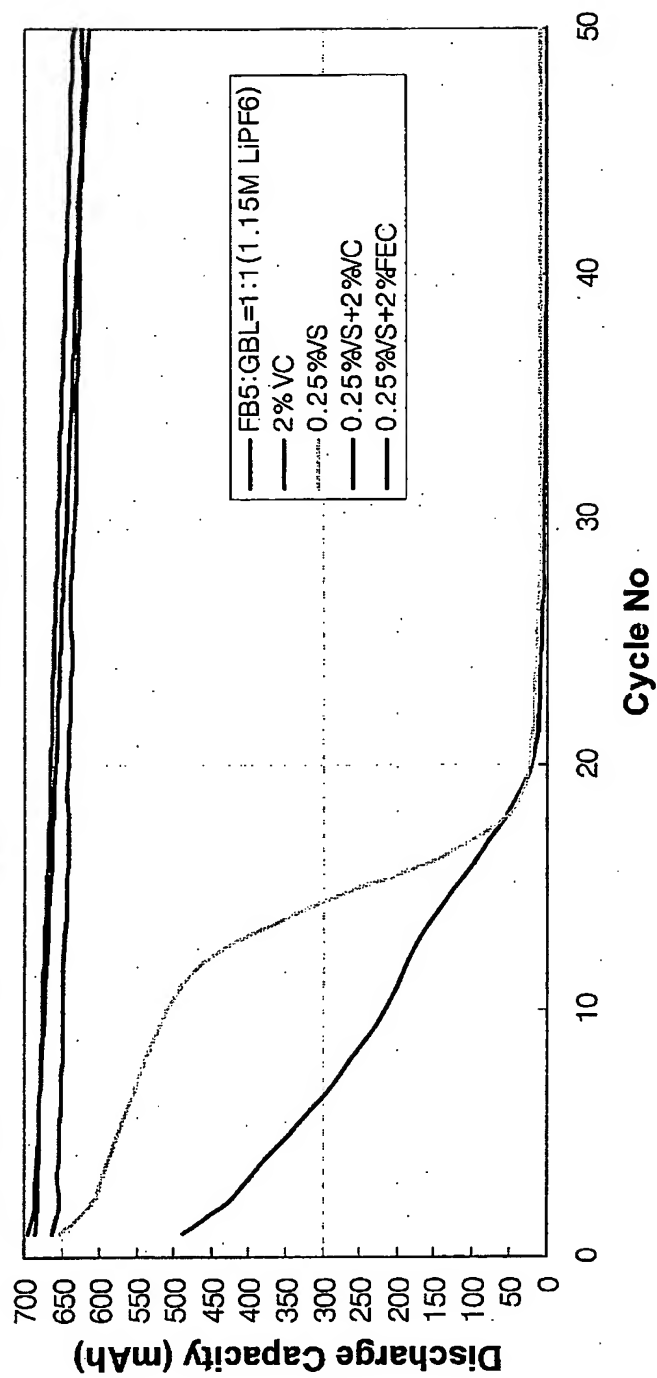
2.75V cut-off at 25°C

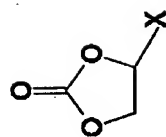


# Cycle Life Characteristics

Nominal Capacity : 660mAh

Test Method: Charge :1C/4.2V-CC/CV-20mA Cut off, Discharge : 1C-CC-2.75V Cut off





**X = F, Cl, Br, CN, NO<sub>2</sub>**

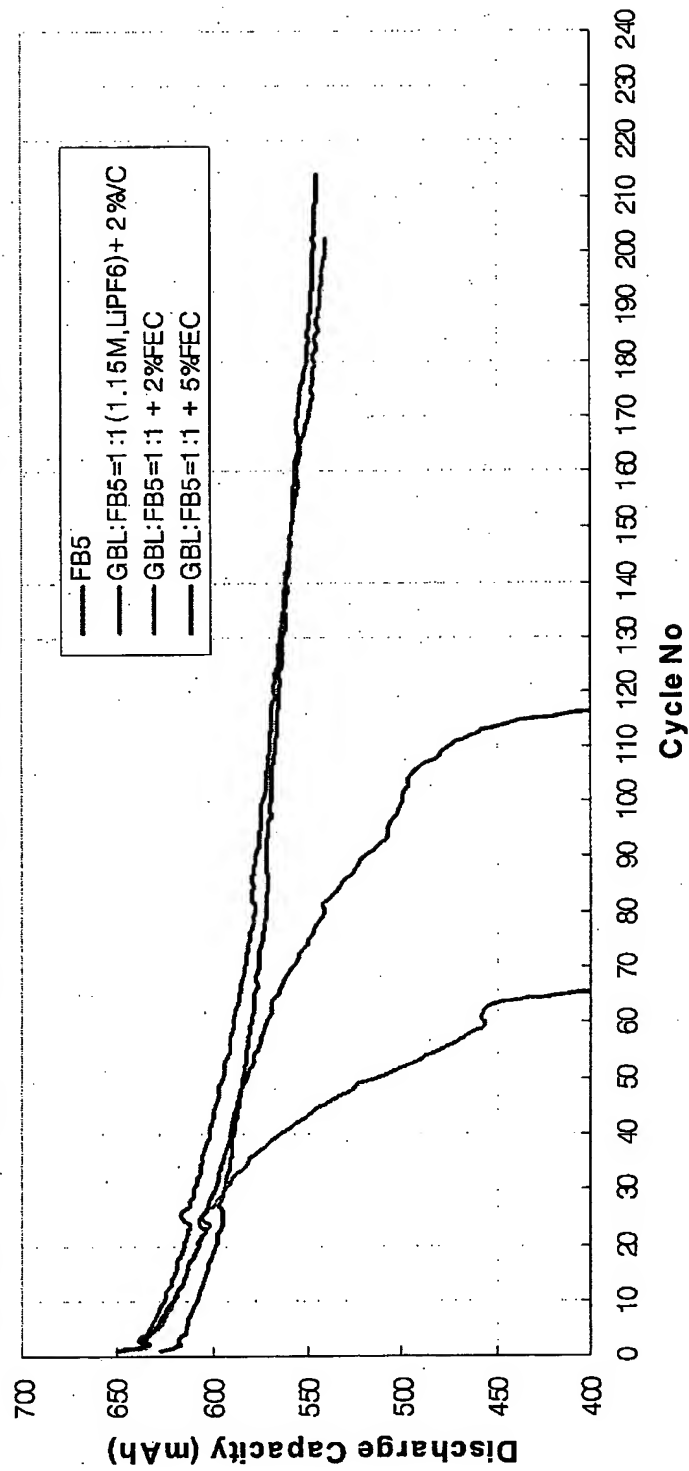
**X = electron withdrawing group**



## Cycle Life Characteristics

Nominal Capacity : 640mAh

Test Method: Charge : 1C/4.2V-CC/CV-20mA Cut off, Discharge : 1C-CC-2.75V Cut off



### 5. 발명·고안의 효과

(발명에 의하여 발생한 특유의 효과를 항목별로 구체적으로 기재하되, 실험치 또는 경험치가 있으면 가급적 수치로 표시하여 정량적으로 기재할 것. 예컨대, 양품률을 95%에서 98%로 향상시킴 등)

1. GBL등의 고온 swelling이 우수한 전해액 사용
2. 용량, 수명 등의 성능 우수
3. VC 특허 해피
4. 고가의 VC보다 가격 저하
5. vinylsulfone과 공동 첨가제로 초기 swelling 억제
6. 아니솔과 공동 첨가제로 고온 swelling 억제

### 6. 청구범위(多項制)

가. 독립항 (명세서 기재내용중 보호를 받고자 하는 발명의 필수적인 구성을 1 또는 2 이상의 항으로 명확 간결하게 기재할 것. 통상 발명의 요약부분과 내용이 일치함)

1. 2 차전지의 첨가제로 0.01 ~10% 이내 사용하여 전지의 성능을 향상시키는 물질로 electron withdrawing group(halogen, CN, NO2 등)이 붙은 EC를 사용하는 전지
2. 1의 첨가제와 VS를 섞어 VS의 화성시 가스발생 억제와 1첨가제의 우수한 성능이 함께 발현되는 전지 system ( 기타 + 알파의 첨가제)  
알파 : swelling억제 첨가제, 과충전 억제 첨가제(biphenyl, cyclohexylbenzene, 0-benzylbiphenyl)
3. 3-chloroanisole과 1의 첨가제를 사용하여 고온 swelling 억제와 성능 향상 시키는 전지
4. 적어도 1의 첨가제 하나가 섞이고 기타 다른 첨가제가 1~10% 섞이는 전지 system
5. 상기 전지의 전해액은 carbonate, ester, ether 등의 유기 전해액

나. 종속항 (독립항에 기재된 발명의 구성을 기술적으로 한정하거나 구체화하여 기재할 것.

통상 발명의 실시예의 기재부분중 발취하여 기재함)

1. 양극은 금속 산화물, 설퍼 등 리튬계 2차 전지의 양극 재료
2. 음극은 탄소 및 그래파이트, 금속과 Sn의 복합체, Si 음극등 리튬계 2차 전지의 부극

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: \_\_\_\_\_**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**